

На основании полученных данных проведен расчет уровня звукового давления в защищаемом от шума помещении с применением программного комплекса «Эколог-Шум», версия 1.0.3.125.

Октавный уровень звукового давления в защищаемом от шума помещении при проникновении шума из другого помещения следует определять по формуле СНиП [3].

$$L_{\text{пом}} = L_{\text{ш}} - 10 \lg B_n - 10 \lg S_i - R_i + 10 \lg n,$$

где $L_{\text{ш}}$ – октавный уровень звукового давления в не защищаемом от шума помещении в дБ, определяемый по формулам (3) или (6) СНиП «Нормы проектирования. Защита от шума», заменяя L на $L_{\text{ш}}$;

B_n – постоянная защищаемого от шума помещения в м^2 , определяемая в соответствии с п. 4.3 [3], заменяя B на B_n ;

S_i – площадь ограждающей конструкции (или отдельного ее элемента), через которую проникает шум в защищаемое от шума помещение, в м^2 ;

R_i – величина изоляции воздушного шума в октавных полосах частот, в дБ;

n – общее количество ограждающих конструкций или их элементов, через которые проникает шум.

Таблица 2

Определение уровней шума за полистиролбетонной панелью

Элементы расчета	Значение величин дБ в октавных полосах частот, Гц								$L_{\text{экв}}$ ДБА
	100	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Шум камере перед полистирольным экраном	35,8	38,7	31,6	44	45,6	43,9	41	35,6	50
Объем камеры, м^3	0,125								
Пост. помещения B_{1000}									
Частотный множитель m	0.8	0.75	0.7	0.8	1	1.4	1.8	2.5	
Площадь ограждающих конструкций $S_{\text{огр}}$	0,25								
Изоляция ОК, R	23	26	24,9	27,9	32	46,9	-	-	50
Число элементов ограждающих конструкций	1	1	1	1	1	1	1	1	
L в камере за полистирольной панелью	10	11,0	9,0	10,0	11,0	0,0	0,0	0,0	10,0

Расчет ожидаемых уровней шума от источника в «помещении» за полистирольным экраном в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562-96 приведен в табл. 2.

Таким образом, применение полистиролбетона в качестве облицовочного материала стен жилых домов позволит не только снизить теплопотери, но и обеспечить эффективную защиту от шума проникающего в помещение от улиц с интенсивным движением автомобильного транспорта.

Таким образом, эквивалентный уровень шума в помещении за полистирольной панелью составит 10 ДБА. Индекс изоляции шума полистирольной панелью 40 ДБА

ВОДООТВЕДЕНИЕ ДРЕНАЖНЫХ ВОД СЕТИТЕБНОЙ ЗАСТРОЙКИ В ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДОЕМЫ

С.Ю. ГРИГОРЬЕВ, Ю.О. ГРИГОРЬЕВ, Н.В. СЛУЖЕНИКИНА, Л.Ю. ГРИГОРЬЕВ

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

При строительстве жилых и общественных объектов, как правило, необходимо предусматривать системы дренажа для отведения подземных вод с целью обеспечения безопасно-

сти объекта строительства и охраны подземных вод от загрязнения. Отвод дренажной воды в большинстве случаев осуществляется в систему ливневой канализации города. Для объектов застройки города Екатеринбурга в районах, расположенных в непосредственной близости от поверхностных водоемов – Городской пруд на реке Исеть, отвод дренажных вод при отсутствии системы ливневой канализации зачастую проектируется непосредственно в водный объект. В дренажную систему таких объектов поступают не только подземные воды с участка объекта застройки, но и подземные воды существующей и выше расположенной береговой застройки. Проектируя выпуск дренажных вод от нового объекта к проектной документации по разделу «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» необходимо представлять раздел «Проект нормативно допустимого сброса в водный объект», выполненный с учетом:

1. Методики разработки нормативов допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. М. 2007 г.
2. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Нами проведен расчет НДС для типового участка застройки офисным зданием по ул. Гражданская в береговой линии Городского пруда на реке Исеть. Сброс подземных (дренажных) вод с территории проектируемой застройки по улице Гражданской, ранее происходивший естественным образом при фильтрации через грунты береговой линии в Городской русловый пруд, при проектировании зарегулирован в виде сосредоточенного выпуска. Запроектирован выпуск с расходом дренажных вод – $0,0182 \text{ м}^3/\text{с} = 65,44 \text{ м}^3/\text{час} = 1570,6 \text{ м}^3/\text{сутки} = 5733006 \text{ м}^3/\text{год}$. Городской пруд представляет собой русловое водохранилище на реке Исеть по категории водопользования – рыбохозяйственный водоем I категории.

Для расчета НДС приняты следующие характеристики:

1. Выпуск :

- тип выпуска: сосредоточенный;
- расчетный расход сточных вод $Q_{\text{ст}}$ $0,0182 \text{ м}^3/\text{с}$;
- скорость истечения сточных вод $0,580 \text{ м/с}$;
- средний диаметр выпускного отверстия $0,200 \text{ м}$;
- расстояние от места выпуска до берега $0,500 \text{ м}$;
- расстояние выпускного отверстия до поверхности водного объекта 0 ;
- расстояние от места выпуска до контрольного створа водопользования $500,0 \text{ м}$;

2. Гидрологические характеристики участка водного объекта в месте сброса:

- водный объект, приемник сточных вод русловый городской пруд;
- средняя глубина на рассматриваемом участке $H_{\text{ср}}$ $2,00 \text{ м}$;
- расчетная скорость течения V $0,00500 \text{ м/с}$;
- расчетный расход воды Q_p $70,00 \text{ м}^3/\text{с}$;
- средняя ширина участка B $200,0 \text{ м}$;
- коэффициент извилистости участка Fi $1,05 \text{ м}$;
- коэфф. шероховатости ложа водного объекта $0,0220$;
- уклон водной поверхности $1,00 \text{ ‰}$;
- средний диаметр донных отложений D $50,00 \text{ мм}$;

На основании инженерно-геологических изысканий и экологических исследований принят состав дренажных вод (табл. 1) и усредненные фоновые показатели качества воды Городского пруда (табл. 2).

Таблица 1

Состав и качество сточных вод

№п/п	Показатели состава сточных вод	Единицы измерения	Значение
1	Взвешенные вещества	мг/дм ³	6.00
2	Сульфаты	мг/дм ³	300.81
3	Натрий	мг/дм ³	58.10
4	Железо общее	мг/дм ³	0.100
5	Азот аммонийный	мг/дм ³	0.200
6	Азот нитратный	мг/дм ³	4.00
7	Хлориды	мг/дм ³	39.00

8	Сухой остаток	мг/дм ³	616.4
9	Кальций	мг/дм ³	96,2
10	Магний	мг/дм ³	20.70

Таблица 2

Фоновые характеристики качества воды

№п/п	Контролируемые показатели	Единицы измерения	Значение	ПДК
1	Взвешенные вещества	мг/дм ³	5.83	+0.250
2	Сульфаты	мг/дм ³	45.80	100.0
3	Натрий	мг/дм ³	0	120.0
4	Железо общее	мг/дм ³	0	0.100
5	Азот аммонийный	мг/дм ³	0	0.390
6	Азот нитратный	мг/дм ³	0	9.10
7	Хлориды	мг/дм ³	0	300.0
8	Сухой остаток	мг/дм ³	0	1000.0
9	Кальций	мг/дм ³	0	180.0
10	Магний	мг/дм ³	0	40.00

Расчет нормативно допустимого сброса для проектируемого выпуска в Городской пруд проведен программой «НДС-Эколог», версия 2.5 от 25.12.2009 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ» с применением нормативных требований к составу и качеству сточных вод к контрольному створу водопользования.

Расчет кратности разбавления сточных вод для водотоков проводился по детальному методу Караушева, позволяющего получать поле концентраций вещества в пределах всей расчетной области от места выпуска до рассматриваемого створа.

Для условия пространственной задачи уравнение турбулентной диффузии в форме конечных разностей записывается в виде:

$$\frac{\partial S}{\partial x} = \frac{D}{V_p} \left(\frac{\partial^2 S}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 S}{\partial z^2} \right).$$

Вся расчетная область потока делится плоскостями, параллельными координатным, на расчетные клетки. Между продольным и поперечным размерами расчетных элементов устанавливается следующее соотношение:

$$\frac{\partial x}{D} = 0,5 \frac{V_p}{D} \frac{\partial z^2}{\partial z^2} \quad \text{и} \quad \frac{\partial z}{H_{cp} V_p} = 0,5 \frac{Q_{ст}}{H_{cp} V_p},$$

где D – коэффициент турбулентной диффузии.

Расчет коэффициента турбулентной диффузии определяется по формуле

$$D = \frac{g H_{cp} V_p}{MC},$$

в которой H_{cp} – средняя глубина на рассматриваемом участке;

V_p – средняя скорость течения на рассматриваемом участке,

C – коэффициент Шези,

M – параметр, зависящий от C и равный $M = 0,7C + 6$,

g – ускорение свободного падения.

При наличии данных о гранулометрическом составе донных отложений, для определения коэффициента Шези применяется формула Штриклера-Маннинга:

$$C = 33 \left(\frac{H_{cp}}{d_s} \right)^{\frac{1}{6}},$$

где d_s – эффективный диаметр донных отложений, определяемый по гранулометрической кривой.

При наличии данных о коэффициенте шероховатости ложа водного объекта $n_{ш}$, определяемого по таблице М.Ф. Срибного, применяется формула Павловского

$$C = \frac{H_{cp}^y}{n_{ш}},$$

где $y = 1,6$

При наличии данных о уклоне водной поверхности

$$C = \frac{V_{\text{ср}}}{H_{\text{ср}} i},$$

где i – уклон водной поверхности, %.

В результате расчетов, выполненных от поперечника к поперечнику, получено поле концентраций на участке ниже места сброса загрязняющих веществ. Кратность основного разбавления 9.475. Результаты расчета сведены в таблицы и приведены ниже

Таблица 3

Утвержденный нормативно-допустимый сброс и состав сточных вод (сброс веществ, не указанных ниже, запрещен)

№п/п	Показатели состава сточных вод	Фактическая концентрация, мг/дм ³	Фактический сброс, г/час	Допустимая Концентрация, мг/дм ³	Утвержденный сброс, г/час	Утвержденный сброс, т/год
1	Взвешенные вещества	6.00	392,64	6.00	392,64	3,435
2	Сульфаты	300.81	19632.0	300.0	19632.0	172,423
3	Натрий	58.10	3802,064	58.10	3802,064	33,294
4	Железо общее	0.100	6,544	0.100	6,544	0,059
5	Азот аммонийный	0.200	13,088	0.200	13,088	0,107
6	Азот нитратный	4.00	261,76	4.00	261,76	2,293
7	Хлориды	39.00	2552,16	39.00	2552,16	22,349
8	Сухой остаток	616.4	39720,816	616.4	39720,816	353,332
9	Кальций	96,2	6295,328	96,2	6295,328	55,139
10	Магний	20.70	1354,608	20.70	1354,608	11,866

Анализ расчетов показал, что для дренажных вод, содержащих загрязняющие компоненты (табл. 1) на уровне ПДК за исключением сульфатов, допустимая концентрация может быть принята фактической концентрации вещества в дренажных водах. Для сульфатов величина принимается с учетом разбавления водой Городского пруда. Сброс дренажных вод от участка застройки не ухудшит состояние водного объекта.